

# EA-PS 9000 2U 1000 W - 3000 W



## Programmierbare DC-Labornetzgeräte Programmable laboratory DC Power supplies



EA-PS 9500-20 2U



- Weiteingangsbereich 90...264 V, mit aktiver PFC
- Hoher Wirkungsgrad bis 93%
- Ausgangsleistungen: 0...1000 W bis 0...3000 W
- Ausgangsspannungen: 0...40 V bis 0...750 V
- Ausgangsströme: 0...4 A bis 0...120 A
- Flexible, leistungsgeregelte Ausgangsstufe
- Diverse Schutzfunktionen (OVP, OCP, OPP, OTP)
- Bedienfeld mit Tasten und farbiger TFT-Anzeige für Istwerte, Sollwerte, Zustand und Alarm
- Galvanisch getrennte, analoge Schnittstelle
- 40 V-Modelle gemäß SELV nach EN 60950
- Entladeschaltung ( $U_{out} < 60 V$  in  $\leq 10 s$ )
- USB- und Ethernetschnittstelle serienmäßig, alternativ fest installierter IEEE/GPIB-Port
- EMV nach EN 55022 Klasse B
- SCPI-Befehlssprache

### Allgemeines

Die mikroprozessorgesteuerten Labornetzgeräte der Serie EA-PS 9000 2U bieten dem Anwender viele Funktionen und Features serienmäßig, die das Arbeiten mit diesen Geräten erheblich erleichtern. Das übersichtliche Bedienfeld bietet mit zwei Drehknöpfen, sechs Tasten und einer übersichtlichen, farbigen TFT-Anzeige für Werte und Status alle Möglichkeiten, das Gerät einfach und mit wenigen Handgriffen zu bedienen.

### AC-Anschluß

Alle Geräte besitzen eine aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC), wobei die Modelle bis 1,5 kW auch für den weltweiten Einsatz an Netzspannungen von 90 V<sub>AC</sub> bis 264 V<sub>AC</sub> geeignet sind. Bei den 1,5 kW-Geräten wird die Ausgangsleistung bei einer Eingangsspannung <150 V<sub>AC</sub> auf 1 kW, sowie bei 3 kW-Geräten bei <205 V<sub>AC</sub> auf 2,5 kW reduziert.

- Wide input voltage range 90...264 V, with active PFC
- High efficiency up to 93%
- Output power ratings: 0..1000 W up to 0...3000 W
- Output voltages: 0...40 V up to 0...750 V
- Output currents: 0...4 A up to 0...120 A
- Flexible, power regulated output stage
- Various protection circuits (OVP, OCP, OPP, OTP)
- Control panel with pushbuttons and colour TFT for actual values, set values, status and alarms
- Galvanically isolated, analog interface with
- 40 V models according to SELV (EN 60950)
- Discharge circuit ( $U_{out} < 60 V$  in  $\leq 10 s$ )
- USB and Ethernet port integrated or alternatively installed IEEE/GPIB port
- EMC according to EN 55022 Class B
- SCPI command language supported

### General

The microprocessor controlled laboratory power supplies of series EA-PS 9000 2U offer many functions and features in their standard version, making the use of this equipment remarkably easy and most effective. The clearly arranged control panel features two rotary knobs, six pushbuttons and two LEDs. Together with a colour TFT display for all values and status it simplifies the use of the device.

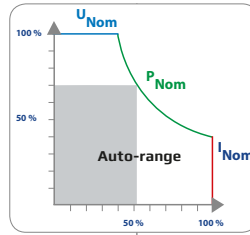
### AC supply

All units are provided with an active Power Factor Correction circuit and models up to 1.5 kW are even suitable for a worldwide operation on a supply from 90 V<sub>AC</sub> up to 264 V<sub>AC</sub>. With the 1.5 kW models, the output power is automatically reduced to 1 kW if the supply voltage is <150 V<sub>AC</sub> and with the 3 kW models is reduced to 2.5 kW at <205 V<sub>AC</sub>.

# EA-PS 9000 2U 1000 W - 3000 W

## Leistung

Alle Modelle haben eine flexible, leistungsgeregelte Ausgangsstufe, die bei hoher Ausgangsspannung den Strom oder bei hohem Ausgangsstrom die Spannung so reduziert, daß die maximale Ausgangsleistung nicht überschritten wird. Der Leistungswert ist hierbei einstellbar. So kann mit nur einem Gerät ein breites Anwendungsspektrum abgedeckt werden.



## Power

All models are equipped with a flexible auto-ranging output stage which provides a higher output voltage at lower output current, or a higher output current at lower output voltage, always limited to the max. nominal output power. The power set value is adjustable with these models. Therefore, a wide range of applications can already be covered by the use of just one unit.

## DC-Ausgang

Zur Verfügung stehen Geräte mit DC-Ausgangsspannungen zwischen 0...40 V und 0...750 V, Strömen zwischen 0...4 A und 0...120 A und Leistungen zwischen 0...1000 W und 0...3000 W. Strom, Spannung und Leistung sind somit jeweils zwischen 0% und 100% kontinuierlich einstellbar, egal ob bei manueller Bedienung oder per Fernsteuerung über analoge oder digitale Schnittstelle. Der DC-Ausgang befindet sich auf der Rückseite der Geräte.

## DC output

DC output voltages between 0...40 V and 0...750 V, output currents between 0...4 A and 0...120 A and output power ratings between 0...1000 W and 0...3000 W are available.

Current, voltage and power can thus be adjusted continuously between 0% and 100%, no matter if manually or remotely controlled (analog or digital). The DC output is located on the rear panel of the devices.

## Entlade-Schaltung

Modelle mit einer Nennspannung ab 200 V beinhalten eine Entladeschaltung. Diese entlädt nach dem Ausschalten des DC-Ausgangs die Ausgangskapazitäten und sorgt bei keiner oder geringer Last dafür, daß die teils gefährlich hohe Ausgangsspannung in max. 10 Sekunden auf unter 60 V DC sinkt. Dieser Wert gilt als Grenze für berührunggefährliche Spannung.

## Discharge circuit

Models with a nominal output voltage of 200 V or higher include a discharge circuit for the output capacities. For no load or low load situations, it ensures that the dangerous output voltage can sink to under 60 V DC after the DC output has been switched off. This value is considered as limit for voltages dangerous to human safety.

## Schutzfunktionen

Um die angeschlossenen Verbraucher vor Beschädigung zu schützen, können eine Überspannungsschwelle (OVP), eine Überstromschwelle (OCP), sowie eine Überleistungsschwelle (OPP) eingestellt werden. Bei Erreichen eines dieser Werte wird der DC-Ausgang abgeschaltet und es wird eine Alarmmeldung in der Anzeige, sowie auf den Schnittstellen ausgegeben. Weiterhin gibt es einen Übertemperaturschutz, der den DC-Ausgang bei Überhitzung abschaltet.

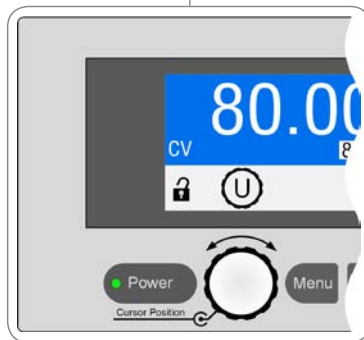
## Protective features

For protection of the equipment connected, it is possible to set an overvoltage protection threshold (OVP), as well as one for overcurrent (OCP) and overpower (OPP).

As soon as one of these thresholds is reached for any reason, the DC output will be immediately shut off and a status signal will be generated on the display and via the interfaces. There is furthermore an overtemperature protection, which will shut off the DC output if the device overheats.

## Anzeige- und Bedienelemente

Alle wichtigen Informationen werden auf einer Farb-TFT-Anzeige dargestellt. So stehen die aktuellen Ausgangswerte und die voreingestellten Sollwerte für Spannung und Strom, die Regelungsart (CV, CC, CP) und andere Status, Fehlermeldungen und Einstellungen des Setup-Menüs übersichtlich zur Verfügung. Um das Einstellen der Werte über die Drehknöpfe zu erleichtern, können diese per Druckbetätigung die einzustellende Dezimalposition umschalten. All das trägt zur Bedienerfreundlichkeit der Geräte bei.



Über eine Bedienfeldsperre können die Bedienelemente gesperrt werden, um das Gerät vor ungewollter Fehlbedienung und somit auch den Verbraucher zu schützen.

## Display and controls

All important information is clearly visualised on a colour TFT display.

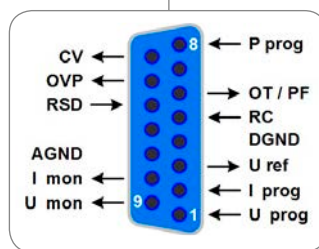
With this, information about the actual output values and set values of voltage and current, the actual control state (CV, CC, CP) and other statuses, as well as alarms and settings of the setup menu are clearly displayed.

In order to ease adjusting of values by the rotary knobs, pushing them can switch between decimal positions of a value. All these features contribute to an operator friendliness.

With a panel lock feature, the whole panel can be locked in order to protect the equipment and the loads from unintentional misuse.

## Analogschnittstelle

Eine galvanisch getrennte Analogschnittstelle befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Sie verfügt über analoge Steuereingänge für 0...10 V oder 0...5 V um Spannung, Strom und Leistung von 0...100% zu programmieren. Ausgangsspannung und Ausgangsstrom können über analoge Monitorausgänge mit 0...10 V oder 0...5 V ausgelesen werden. Weiterhin gibt es Statureingänge und -ausgänge.



## Analog interface

There is a galvanically isolated analog interface terminal, located on the rear of the device. It offers analog inputs to set voltage, current and power from 0...100% through control voltages of 0 V...10 V or 0 V...5 V.

To monitor the output voltage and current, there are analog outputs with voltage ranges of 0 V...10 V or 0 V...5 V. Also, several inputs and outputs are available for controlling and monitoring the device status.



# EA-PS 9000 2U 1000 W - 3000 W



## Digitale Schnittstellen

Bei allen Modellen sind auf der Rückseite serienmäßig zwei bis 1500 V DC galvanisch getrennte digitale Schnittstellen (Standard: 1x USB & 1x Ethernet, mit Option 3W: 1x USB & 1x GPIB) verbaut. USB und Ethernet können wahlweise mittels SCPI-Befehlssprache oder ModBus RTU-Protokoll zum Steuern und Überwachen der Geräte genutzt werden, GPIB nur mit SCPI.



## Software und Programmierung

Für die Fernsteuerung wird die Windows-Software EA Power Control (siehe Seite 136) mitgeliefert, die bereits mehrere gleiche oder unterschiedliche Modell der Serie PS 9000 2U fernsteuern und überwachen kann. Außerdem sind damit Firmware-Updates möglich, sowie Datenaufzeichnung und die halbautomatische Tabellensteuerung „Sequencing“.



Für anspruchsvollere Applikationen mit kundenspezifischer Software-Erstellung gibt es eine Programmier-Dokumentation, sowie LabView VIs zur direkten Einbindung in LabView.



Alle Modelle der Serie PS 9000 2U unterstützen die Kommunikationsprotokolle **SCPI** und **ModBus RTU** über USB und Ethernet. Modelle mit der installierten Option 3W können über den GPIB-Anschluß nur per SCPI kommunizieren.



## Digital interfaces

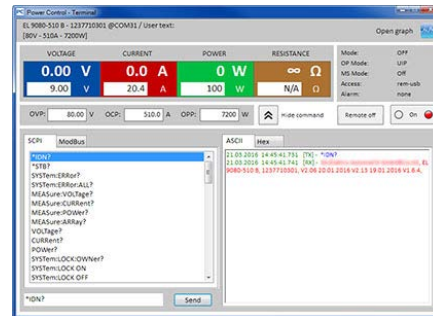
All models features two galvanically isolated, digital interfaces by default (standard: 1x USB & 1x Ethernet, with option 3W: 1x USB & 1x GPIB), which are located on the rear side. USB and Ethernet can be used to control and monitor the devices either with SCPI language commands or ModBus RTU protocol, while with GPIB only SCPI is supported.

## Software and programming

For remote control from a Windows PC there is a software EA Power Control included with the device. It can be used with multiple different or identical models of series PS 9000 2U to monitor and control the units. The software furthermore includes a firmware update tool, as well as a feature to record data and to control the units by a semi-automatic table processing.

For even more sophisticated, customer specific applications there is a complete programming documentation and also LabView VIs for direct implementation available.

All models of series PS 9000 2U support the common command language **SCPI** and the **ModBus RTU** protocol via both, Ethernet and USB. Models with option 3W can only use SCPI via the GPIB port.



## Fernfühlung (Sensing)

Der serienmäßig vorhandene Fernfühleingang (Sense) kann direkt am Verbraucher angeschlossen werden, um Spannungsabfall auf den Lastleitungen zu kompensieren. Das Gerät erkennt selbständig, wenn die Senseleitungen angeschlossen sind und regelt die Ausgangsspannung direkt am Verbraucher. Der Anschluß für den Fernfühleingang befindet sich auf der Rückseite der Geräte.

## Remote sensing

Remote sensing can be done via a dedicated input which is directly connected to the load equipment, in order to compensate voltage drops along the load cables. The power supply detects automatically whether the sensing input is connected and will stabilise the voltage directly at the load. The connection for the remote sensing is located on the rear of the device.

## Optionen

- 3-Wege-Schnittstelle (3W) mit einem fest installierten GPIB-Steckplatz statt des Ethernet-Slots

## Options

- Three-way interface (3W) with a rigid GPIB port installed instead of the default Ethernet port

# EA-PS 9000 2U 1000 W - 3000 W

Technische Daten	Technical Data	Series / Series PS 9000 2U	
AC: Anschluß	AC: Supply		
- Spannung	- Voltage	90...264 V, 1ph+N (Modelle / Models 1000 W - 1500 W) 180...264 V, 1ph+N (Modelle / Models 3000 W)	
- Frequenz	- Frequency	45...66 Hz	
- Leistungsfaktor	- Power factor	>0.99	
- Leistungsreduktion	- Derating	Modelle / Models 1500 W: < 150 V AC auf / to $P_{out\ max}$ 1000 W Modelle / Models 3000 W: < 207 V AC auf / to $P_{out\ max}$ 2500 W	
DC: Spannung	DC: Voltage		
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.1% vom Nennwert / <0.1% of rated value	
- Stabilität bei 0-100% Last	- Load regulation 0-100%	<0.05% vom Nennwert / <0.05% of rated value	
- Stabilität bei $\pm 10\% \Delta U_{AC}$	- Line regulation $\pm 10\% \Delta U_{AC}$	<0.02% vom Nennwert / <0.02% of rated value	
- Ausregelung 10-100% Last	- Regulation 10-100% load	<2 ms	
- Anstiegszeit 10-90%	- Rise time 10-90%	Max. 30 ms	
- Überspannungsschutz	- Overvoltage protection	Einstellbar, 0...110% $U_{Nenn}$ / Adjustable, 0...110% $U_{Nom}$	
DC: Strom	DC: Current		
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.2% vom Nennwert / <0.2% of rated value	
- Stabilität bei 1-100% $\Delta U_{DC}$	- Load regulation 1-100% $\Delta U_{DC}$	<0.15% vom Nennwert / <0.15% of rated value	
- Stabilität bei $\pm 10\% \Delta U_{AC}$	- Line regulation $\pm 10\% \Delta U_{AC}$	<0.05% vom Nennwert / <0.05% of rated value	
DC: Leistung	DC: Power		
- Genauigkeit	- Accuracy	<1% vom Nennwert / <1% of rated value	
Überspannungskategorie	Overvoltage category	2	
Schutzvorrichtungen	Protection	OTP, OVP, OCP, OPP, PF <sup>(1)</sup>	
Spannungsfestigkeit	Insulation		
- AC-Eingang zu Gehäuse	- AC input to enclosure	2500 V DC	
- AC-Eingang zu DC-Ausgang	- AC input to output	2500 V DC	
- DC-Ausgang zu Gehäuse (PE)	- DC output to enclosure (PE)	Negativ: max. 400 V DC, Positiv: max. 400 V DC + Ausgangsspannung / Negative: max. 400 V DC, positive: max. 400 V DC + output voltage	
Verschmutzungsgrad	Degree of pollution	2	
Schutzklasse	Protection class	1	
Anzeige und Bedieneinheit	Display and panel	Farbige Anzeige, Drehknöpfe und Tasten / Colour display, knobs and pushbuttons	
Digitale Schnittstellen	Digital interfaces		
- Eingebaut	- Built-in	1x USB Typ B für Kommunikation, 1x Ethernet / 1x USB type B for communication, 1x Ethernet Optional: 1x GPIB (mit Option 3W) / Optional: 1x GPIB (with option 3W)	
Analoge Schnittstelle	Analog interface	Eingebaut, 15-polige Sub-D-Buchse, galvanisch getrennt / Built in, 15 pole D-Sub (female), galvanically isolated	
- Signalbereich	- Signal range	0...5 V oder / or 0...10 V (umschaltbar / switchable)	
- Eingänge	- Inputs	U, I, P, Fernsteuerung ein-aus, DC-Ausgang ein-aus / U, I, P, remote control on-off, DC output on-off	
- Ausgänge	- Outputs	U, I, Überspannung, Alarmer, Referenzspannung / U, I, overvoltage, alarms, reference voltage	
- Genauigkeit U / I / P	- Accuracy U / I / P	0...10 V: <0.2%	0...5 V: <0.4%
Parallelschaltung	Parallel operation	Möglich, über Share-Bus-Betrieb oder analoge Schnittstelle / Possible, via Share Bus operation or via analog interface	
- Master-Slave	- Master-Slave	Nein / No	
Normen	Standards	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Klasse B / Class B	
Kühlung	Cooling	Temperaturgeregelte(r) Lüfter / Temperature controlled fan(s)	
Betriebstemperatur	Operation temperature	0...50 °C	
Lagertemperatur	Storage temperature	-20...70 °C	
Luftfeuchtigkeit	Humidity	<80%, nicht kondensierend / non-condensing	
Betriebshöhe	Operation altitude	<2000 m	
Mechanik	Mechanics	1000 W / 1500 W	3000 W
- Gewicht <sup>(2)</sup>	- Weight <sup>(2)</sup>	12 kg	15 kg
- Abmessungen (B x H x T) <sup>(3)</sup>	- Dimensions (W x H x D) <sup>(3)</sup>	19" x 2 HE/U x 463 mm	19" x 2 HE/U x 463 mm

(1) Siehe Seite 146 / See page 146

(2) Standardausführung, Modelle mit Optionen können abweichen / Standard version, models with options may vary

(3) Gehäuse der Standardausführung und ohne Aufbauten, Varianten mit Optionen können abweichen / Enclosure of the standard version and not overall size, versions with options may vary



## EA-PS 9000 2U 1000 W - 3000 W



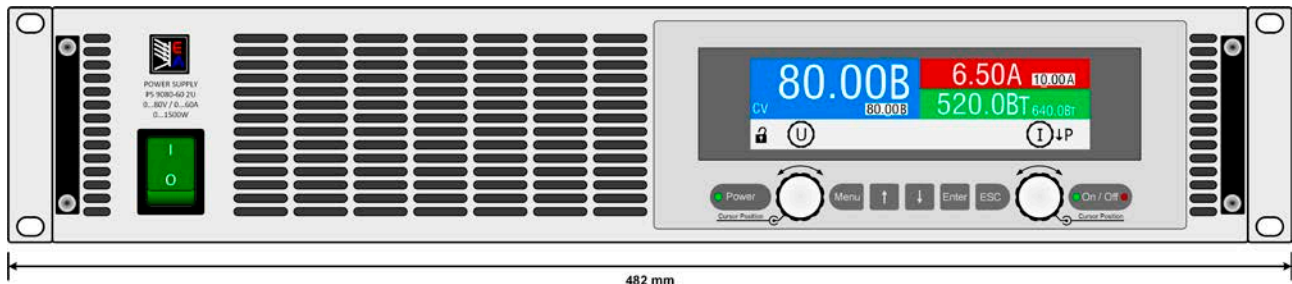
Modell	Spannung	Strom	Leistung	Wirkungsgrad	Restwelligkeit U <sup>(2)</sup>	Restwelligkeit I <sup>(2)</sup>	Programming <sup>(1)</sup>		Artikelnummer <sup>(3)</sup>
Model	Voltage	Current	Power	Efficiency	Ripple U max.	Ripple I max.	U (typ.)	I (typ.)	Ordering number <sup>(3)</sup>
PS 9040-40 2U	0...40 V	0...40 A	0...1000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	3.7 mA <sub>RMS</sub>	~1.5 mV	~1.5 mA	06230219
PS 9080-40 2U	0...80 V	0...40 A	0...1000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	3.7 mA <sub>RMS</sub>	~3 mV	~1.5 mA	06230204
PS 9200-15 2U	0...200 V	0...15 A	0...1000 W	≤93%	164 mV <sub>pp</sub> / 34 mV <sub>RMS</sub>	2.2 mA <sub>RMS</sub>	~7.6 mV	~0.6 mA	06230205
PS 9360-10 2U	0...360 V	0...10 A	0...1000 W	≤93%	210 mV <sub>pp</sub> / 59 mV <sub>RMS</sub>	1.6 mA <sub>RMS</sub>	~13.7 mV	~0.4 mA	06230206
PS 9500-06 2U	0...500 V	0...6 A	0...1000 W	≤93%	190 mV <sub>pp</sub> / 48 mV <sub>RMS</sub>	0.5 mA <sub>RMS</sub>	~19 mV	~0.23 mA	06230207
PS 9750-04 2U	0...750 V	0...4 A	0...1000 W	≤93%	212 mV <sub>pp</sub> / 60 mV <sub>RMS</sub>	0.3 mA <sub>RMS</sub>	~28.6 mV	~0.15 mA	06230208
PS 9040-60 2U	0...40 V	0...60 A	0...1500 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	5.6 mA <sub>RMS</sub>	~1.5 mV	~2.3 mA	06230220
PS 9080-60 2U	0...80 V	0...60 A	0...1500 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	5.6 mA <sub>RMS</sub>	~3 mV	~2.3 mA	06230209
PS 9200-25 2U	0...200 V	0...25 A	0...1500 W	≤93%	164 mV <sub>pp</sub> / 34 mV <sub>RMS</sub>	3.3 mA <sub>RMS</sub>	~7.6 mV	~1 mA	06230210
PS 9360-15 2U	0...360 V	0...15 A	0...1500 W	≤93%	210 mV <sub>pp</sub> / 59 mV <sub>RMS</sub>	2.4 mA <sub>RMS</sub>	~13.7 mV	~0.6 mA	06230211
PS 9500-10 2U	0...500 V	0...10 A	0...1500 W	≤93%	190 mV <sub>pp</sub> / 48 mV <sub>RMS</sub>	0.7 mA <sub>RMS</sub>	~19 mV	~0.4 mA	06230212
PS 9750-06 2U	0...750 V	0...6 A	0...1500 W	≤93%	212 mV <sub>pp</sub> / 60 mV <sub>RMS</sub>	0.5 mA <sub>RMS</sub>	~28.6 mV	~0.23 mA	06230213
PS 9040-120 2U	0...40 V	0...120 A	0...3000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	11 mA <sub>RMS</sub>	~1.5 mV	~4.6 mA	06230221
PS 9080-120 2U	0...80 V	0...120 A	0...3000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	11 mA <sub>RMS</sub>	~3 mV	~4.6 mA	06230214
PS 9200-50 2U	0...200 V	0...50 A	0...3000 W	≤93%	164 mV <sub>pp</sub> / 34 mV <sub>RMS</sub>	6.5 mA <sub>RMS</sub>	~7.6 mV	~1.9 mA	06230215
PS 9360-30 2U	0...360 V	0...30 A	0...3000 W	≤93%	210 mV <sub>pp</sub> / 59 mV <sub>RMS</sub>	5 mA <sub>RMS</sub>	~13.7 mV	~1.2 mA	06230216
PS 9500-20 2U	0...500 V	0...20 A	0...3000 W	≤93%	190 mV <sub>pp</sub> / 48 mV <sub>RMS</sub>	1.5 mA <sub>RMS</sub>	~19 mV	~0.8 mA	06230217
PS 9750-12 2U	0...750 V	0...12 A	0...3000 W	≤93%	212 mV <sub>pp</sub> / 60 mV <sub>RMS</sub>	0.9 mA <sub>RMS</sub>	~28.6 mV	~0.5 mA	06230218

(1) Programmierbare Auflösung ohne Berücksichtigung von Gerätefehlern / Programmable resolution disregarding device errors  
 (2) RMS-Wert: gemessen bei NF mit BWL 300 kHz, PP-Wert: gemessen bei HF mit BWL 20MHz / RMS value: measures at LF with BWL 300 kHz, PP value: measured at HF with BWL 20MHz  
 (3) Artikelnummer der Standardausführung, Modelle mit Option 3W abweichend / Ordering number of the standard version, models with option 3W installed have different ordering numbers

# EA-PS 9000 2U 1000 W - 3000 W

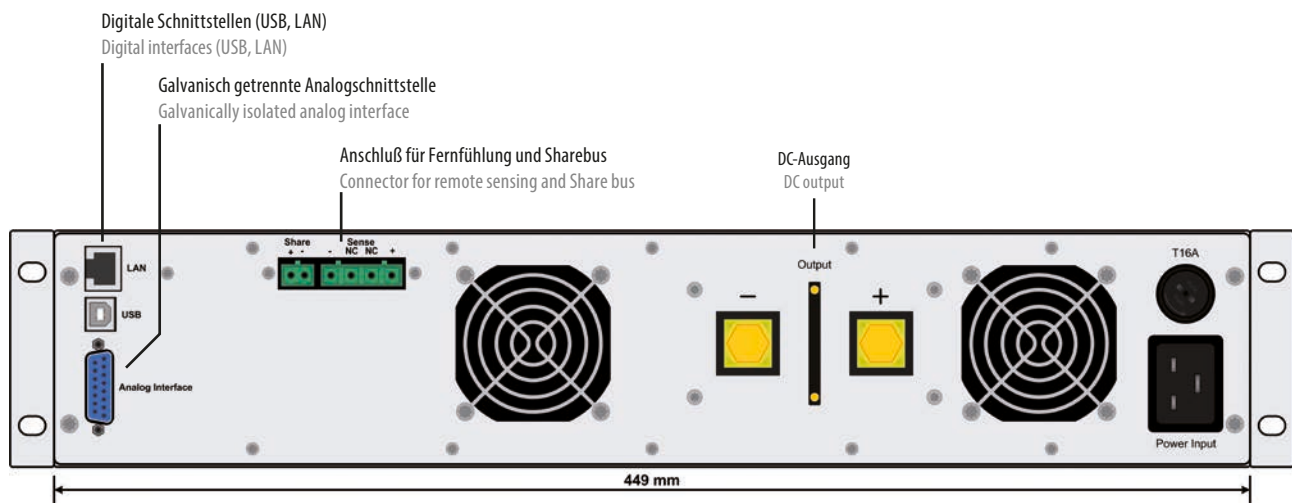
## Ansichten

## Product views



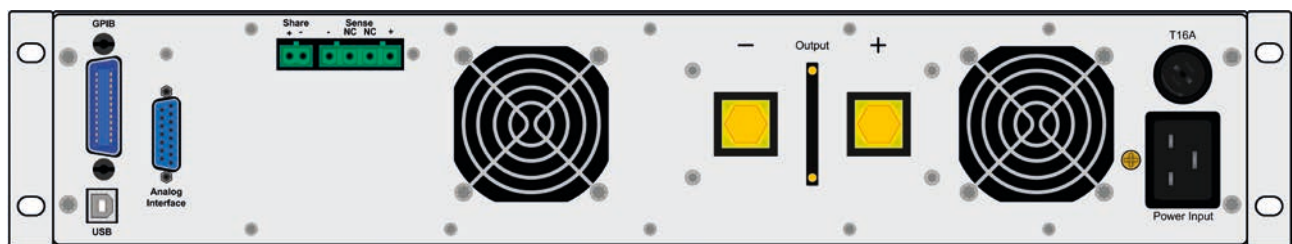
Vorderansicht

Front view



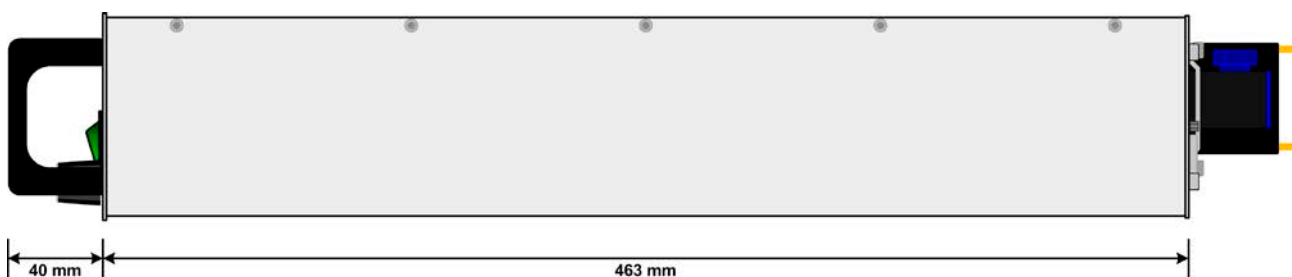
Rückansicht Standardmodell

Rear view of base model



Rückansicht Modell mit 3W-Option

Rear view of model with option 3W



Seitenansicht Standardmodell

Side view of base model

